

SURFACE ACOUSTIC WAVE BRANCHING FILTER

Patent Number: JP9181567
Publication date: 1997-07-11
Inventor(s): KAMOGAWA NAOKO; WAKAMORI SATOSHI; DOUKAI SHIGEO; TAKEMORI TAKESHI
Applicant(s): HITACHI MEDIA ELECTRON:KK
Requested Patent: ☐ JP9181567
Application Number: JP19950335056 19951222
Priority Number(s):
IPC Classification: H03H9/72
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain a surface wave branching filter small in size, high in performance and low in cost.

SOLUTION: On a substrate 3 having three external connection terminals of an ANT side terminal 4, a reception circuit side terminal 5 and a transmission circuit side terminal 6, surface mountings are performed for the reception frequency band surface acoustic wave filter 1 which is air-tightly sealed to a surface mounting type package and the transmission frequency band surface acoustic wave filter 2 which is air-tightly sealed to the surface mounting type package in the same way by inclining the filter 2 by 45 for the substrate 3, with the concentrated constant elements 8 of the coil and capacitor composing an impedance matching circuit and the concentrated constant element 9 composing a phase matching circuit. Thus, this branching filter can be made small to $\leq 1/3$ in volume and to $\leq 1/5$ in weight as compared with the branching filter using a conventional dielectric, and also can be made excellent in the workability on production, good in yield and low in cost.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平 9 - 1 8 1 5 6 7

(43) 公開日 平成9年(1997)7月11日

(51) Int. Cl. ⁶

H 0 3 H 9/72

識別記号

庁内整理番号

7259- 5 J

F I

H 0 3 H 9/72

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 5

O L

(全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平7-335056

(22) 出願日 平成7年(1995)12月22日

(71) 出願人 000153535

株式会社日立メディアエレクトロニクス
岩手県水沢市真城字北野1番地

(72) 発明者 鴨川 直子

岩手県水沢市真城字北野1番地 株式会社
日立メディアエレクトロニクス内

(72) 発明者 若森 聡

岩手県水沢市真城字北野1番地 株式会社
日立メディアエレクトロニクス内

(72) 発明者 百海 繁雄

岩手県水沢市真城字北野1番地 株式会社
日立メディアエレクトロニクス内

(74) 代理人 弁理士 武 顕次郎

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 弾性表面波分波器

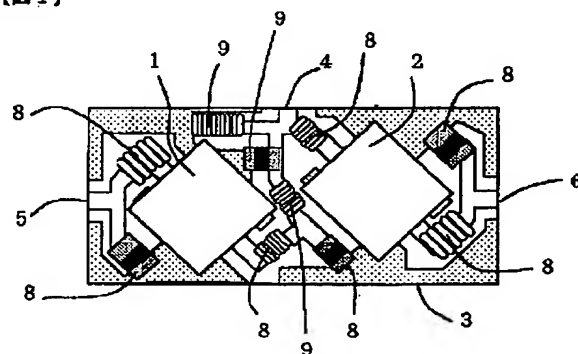
(57) 【要約】

【課題】 小型、高性能で、低廉な弾性表面波分波器を得る。

【解決手段】 ANT側端子4、受信回路側端子5、送信回路側端子6の3つの外部接続端子をもつ基板3上に、面実装型パッケージに気密封止された受信周波数帯弾性表面波フィルタ1、同じく面実装型パッケージに気密封止された送信周波数帯弾性表面波フィルタ2を基板3に対し45°傾けて、インピーダンス整合回路を構成するコイル、コンデンサ等の集中定数素子8、および位相整合回路を構成する集中定数素子9と共に面実装する。

【効果】 分波器の体積が従来の誘電体を用いた分波器に比べ1/3以下、質量が1/5以下になるという効果がある。また、生産上の作業性が良く、歩留も良好なため、安価であるという効果がある。

【図1】



【特許請求の範囲】

【請求項1】 送信周波数帯弾性表面波フィルタ、受信周波数帯弾性表面波フィルタ、フィルタのインピーダンス整合回路、アンテナと送受フィルタの間の位相整合回路を備えた弾性表面波分波器において、

アース端子の他に、アンテナ側端子、送信回路側端子、受信回路側端子の3つの外部接続端子をもつ基板上に、前記受信周波数帯弾性表面波フィルタと前記送信周波数帯弾性表面波フィルタとを面実装型パッケージに別々に気密封止して、前記アンテナ側端子に対し電気的に並列に接続し、かつ、それぞれの面実装型パッケージを、前記基板の辺に対して面実装型パッケージの辺の角度が45°になるように配置し、前記インピーダンス整合回路と前記位相整合回路とを、面実装型の集中定数素子とストリップラインのいずれか、もしくは双方にて構成していることを特徴とする弾性表面波分波器。

【請求項2】 請求項1記載において、前記基板のアースと電気的に接続された金属製カバーを備えたことを特徴とする弾性表面波分波器。

【請求項3】 請求項1記載において、最低1つの面実装型フィルタの入出力2つのポートの間に、前記基板のアースパターンを設けたことを特徴とする弾性表面波分波器。

【請求項4】 請求項1または2記載において、前記基板上面のアースパターンのうち、金属製カバーと接続されている部分が、スルーホールによって基板裏面のアースパターンと接続していることを特徴とする弾性表面波分波器。

【請求項5】 請求項1または4記載において、前記面実装型フィルタの入出力2つのポートの間に位置する前記基板上面アースパターンが、スルーホールによって基板裏面のアースパターンと接続していることを特徴とする弾性表面波分波器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、移動体通信機器等において、単一のアンテナを用いて送信および受信を同時に行なう際に使用する分波器、特にその内の弾性表面波分波器に関する。

【0002】

【従来の技術】移動体通信機器で、単一アンテナを用いて送受信を同時に行なうためには、送信部から発せられた送信信号をアンテナへ導き、アンテナで受信された受信信号を受信部へ導く分波器が重要な役割を果たす。

【0003】通常、分波器は、送信周波数帯の信号を通過させ、受信周波数帯の信号を阻止する送信周波数帯フィルタと、受信周波数帯の信号を通過させ、送信周波数帯の信号を阻止する受信周波数帯フィルタとを並列に接続して構成している。

【0004】従来、これらのフィルタとして誘電体フィルタを用いた分波器が、主として利用されてきた（例えば、特公平6-52843号公報）。

【0005】また、特開平4-369111号公報のように、分波器の小型化、軽量化を図るため、誘電体フィルタの代わりに弾性表面波フィルタを用い、同一圧電基板上に送信周波数帯用と受信周波数帯用の2種のフィルタを構成したり、同一パッケージ内に、それぞれ送信周波数帯フィルタと受信周波数帯フィルタの特性を有する2種の圧電基板を装着する方法も用いられている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】従来の誘電体フィルタを用いた分波器では、複数の誘電体共振器が必要であるが、この共振周波数は共振器の誘電率と体積によって決定されるため、小型化することが難しく、よって誘電体を用いた分波器は体積が大きくなるという問題がある。

【0007】この分波器の小型化という課題を解決するために、誘電体フィルタの代わりに小型軽量の弾性表面波フィルタを用いる方法がある。弾性表面波フィルタを用いた分波器では、送信側および受信側の圧電基板チップをそれぞれ別々に気密封止するという方法は、パッケージが複数あると小型化が難しいという理由で実用化はされておらず、前述のように同一パッケージ内に送受信用の2種のフィルタを構成するものが主流である。

【0008】しかしこの構成では、同一パッケージ内に2つのフィルタがあるため、各フィルタ間のアイソレーションをとることが難しい。また、送信および受信の単体フィルタにくらべ、圧電基板チップ面積を大きくする、もしくは、チップ数を増やす必要があり、また、ワイヤ配線も複雑化するため、製造歩留が悪くなる。

【0009】さらに、2つのフィルタを単に同一パッケージに入れただけでは分波器としては機能しないため、パッケージ内もしくは外にアンテナと送受フィルタ間の位相整合をとるための分波回路を設ける必要があり、また、各フィルタの低損失化を図るためには、別途インピーダンス整合回路を設けなければならないため、その小型化にも限界がある。

【0010】本発明は、上記従来技術の問題点を解決し、小型、高性能で、低廉な弾性表面波分波器を提供することを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】分波器の小型化という課題を解決するために、請求項1に記載した発明は、従来の誘電体フィルタの代わりに弾性表面波フィルタを用い、送信側および受信側の圧電基板チップを、それぞれ別々に表面実装型のパッケージに気密封止して、このパッケージを部品を搭載する基板に対して45°傾けて配置する。

【0012】これにより、送受信フィルタ間のアイソレ

ーションを保ち、なおかつ分波器の小型を図ることができる。また、フィルタの他、位相整合回路およびインピーダンス整合回路を構成するすべての集中定数回路素子を表面実装タイプとし、同一基板上に搭載することにより、分波器の小型化と、生産効率の向上を図ることが出来る。

【0013】請求項2に記載した発明は、分波器内の回路部分をアースに接続された金属カバーで覆うことにより、分波器内の信号と、送信または受信回路の信号の相互干渉を抑える。

【0014】請求項3に記載した発明は、面実装型フィルタの入出力2つのポートの間に、基板のアースパターンを設けることにより、フィルタの入出力間のアイソレーションを上げる。

【0015】請求項4に記載した発明は、面実装型フィルタの入出力2つのポートの間に位置する基板上面のアースパターンを、スルーホールにより基板裏面のアースパターンと接続することにより、フィルタの入出力間のアイソレーションを強化する。

【0016】請求項5に記載した発明は、分波器の回路部分を覆う金属製カバーと接続している基板上面のアースパターンを、スルーホールにより基板裏面のアースパターンと接続することにより、分波器内の信号と、送信または受信回路の信号の相互干渉抑圧効果を強化する。

【0017】

【発明の実態の形態】弾性表面波(SAW)フィルタを用いた分波器の回路例を図2に示す。受信周波数帯弾性表面波フィルタ(R1)1と、送信周波数帯弾性表面波フィルタ(T1)2が、ANT側端子に対し電氣的に並列に接続され、各フィルタ1,2のインピーダンスを50Ωに整合するために、受信側及び送信側のフィルタ1,2の前後にインピーダンス整合回路8を設ける。

【0018】また、分岐点Aから送信側回路をみた場合、受信周波数帯域がオープンとなるよう分岐点と送信側回路の間に位相整合回路9を設ける。同様に、分岐点Aから受信側回路をみた場合、送信周波数帯域がオープンとなるよう分岐点と受信側回路の間に位相整合回路9を設ける。

【0019】本発明では、上記のような分波器を構成するに当たり、弾性表面波フィルタ1,2の圧電チップを、受信側、送信側それぞれ別々の面実装パッケージに気密封止し、位相整合回路9及びインピーダンス整合回路8を構成する面実装型の集中定数素子(コイル、コンデンサ等)と共に、(ANT側)、(受信回路側)、(送信回路側)の3つの外部接続端子を持つ1枚の基板上に、面実装する。

【0020】このときフィルタ1,2のパッケージを前記基板に対して45°傾けて配置する。これにより、送受信の間のアイソレーションが良く、かつ小型で、製造上の作業性の良い分波器を構成することが出来る。

【0021】具体例1. この発明の具体例1を図1で説明する。ANT側端子4, 受信回路側端子5, 送信回路側端子6の3つの外部接続端子を有する基板3上に、面実装型パッケージに気密封止された受信周波数帯弾性表面波フィルタ1ならびに送信周波数帯弾性表面波フィルタ2、インピーダンス整合回路を構成するコイル、コンデンサ等の集中定数素子8、および位相整合回路を構成する集中定数素子9を面実装する。

【0022】また、フィルタ1,2のパッケージを、基板3の辺に対し、45°傾けて配置することにより、基板3上の部品実装効率を上げ、一層の小型化を実現する。この構造の分波器は、従来の誘電帯を用いた分波器に比べて体積が約1/4、質量が約1/7となる。

【0023】具体例2. 図3は具体例2の弾性表面波分波器の斜視図であり、(a)は金属製カバーを取り外した状態を、(b)は金属製カバーを装着した状態をそれぞれ示す。

【0024】図3に示す具体例2は、部品の搭載された基板3の上面を、基板3のアースパターンと半田付け部11で電氣的に接続された金属製カバー7で覆い、分波器内回路と外部回路の信号の相互干渉を抑えたものである。

【0025】具体例3. 図4に示す具体例3は、具体例2のように分波回路を金属製カバーで覆う場合において、基板3の金属製カバー半田付け部11をスルーホール12bにより基板裏面アースパターンと短絡し、分波器内回路と外部回路の信号の相互干渉抑圧効果を強化するものである。

【0026】具体例4. 図5に示す具体例4は、具体例1において部品を搭載する基板3のパターンの1例を示したものであり、受信周波数帯フィルタ配置位置1xの入力ポート1inと出力ポート1outの間にアースパターン10を配し、受信周波数帯フィルタの入出力間のアイソレーションをとったものである。同様に、送信周波数帯フィルタ配置位置2xの入力ポート2inと出力ポート2outの間にアースパターン10を配し、送信周波数帯弾性表面波フィルタ2の入出力間のアイソレーションを上げることもできる。

【0027】具体例5. 図6に示す具体例5は、具体例4のようにフィルタ1,2の入出力ポートの間にアースパターンを配する場合において、入出力ポート間のアースパターン10をスルーホール12aにより基板裏面のアースパターンと接続し、フィルタ1,2の入出力間のアイソレーションを強化したものである。

【0028】具体例6. 図7に、受信周波数帯弾性表面波フィルタ1および送信周波数帯弾性表面波フィルタ2に、それぞれ複数個の圧電基板チップを使用した場合の分波器の回路例を示す。図8は、図7の回路からなる分波器の構成例を示す平面図である。

【0029】基板3上に、受信周波数帯弾性表面波フィ

ルタ 1a、1b、送信周波数帯弾性表面波フィルタ 2a、2b、インピーダンス整合回路を構成するコイル、コンデンサ等の集中定数素子 8、および位相整合回路を構成する集中定数素子 9 を面実装する。この具体例では、フィルタを 4 個使用しているが、従来の誘電体を用いた分波器に比べて体積が約 1/3、質量が約 1/5 となる。

【0030】

【発明の効果】 以上のように本発明によれば、従来の誘電体を用いた分波器に比べて体積ならびに質量を大幅に少なくすることができ、また、生産上の作業性が良く、歩留も良好なため、安価であるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の具体例 1 の弾性表面波分波器の平面図である。

【図 2】 SAW フィルタを用いた分波器の一例を示す回路図である。

【図 3】 本発明の具体例 2 の弾性表面波分波器の斜視図である。

【図 4】 本発明の具体例 3 の弾性表面波分波器における基板上パターンの平面図である。

【図 5】 本発明の具体例 4 の弾性表面波分波器における基板上パターンの平面図である。

【図 6】 本発明の具体例 5 の弾性表面波分波器における基板上パターンの平面図である。

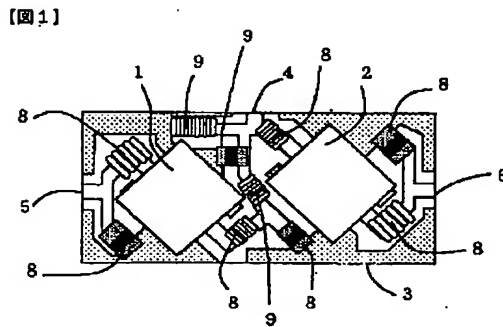
【図 7】 SAW フィルタを用いた分波器の他の例を示す回路図である。

【図 8】 本発明の具体例 6 の弾性表面波分波器の平面図である。

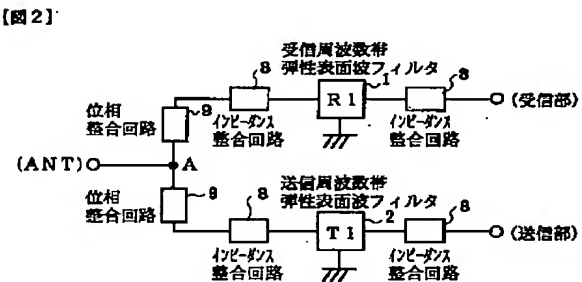
【符号の説明】

- 1 受信周波数帯弾性表面波フィルタ
- 1 a 受信周波数帯弾性表面波フィルタ
- 1 b 受信周波数帯弾性表面波フィルタ
- 1 in 受信周波数帯弾性表面波フィルタの入力ポート
- 1 out 受信周波数帯弾性表面波フィルタの出力ポート
- 1 x 受信周波数帯弾性表面波フィルタ配置位置
- 2 送信周波数帯弾性表面波フィルタ
- 2 a 送信周波数帯弾性表面波フィルタ
- 2 b 送信周波数帯弾性表面波フィルタ
- 2 in 送信周波数帯弾性表面波フィルタの入力ポート
- 2 out 送信周波数帯弾性表面波フィルタの出力ポート
- 2 x 送信周波数帯弾性表面波フィルタ配置位置
- 3 基板
- 4 ANT 側端子
- 5 受信側端子
- 6 送信側端子
- 7 金属製カバー
- 8 インピーダンス整合回路を構成する集中定数素子
- 9 位相整合回路を構成する集中定数素子
- 10 アースパターン
- 11 金属製カバー半田付け部
- 12 a フィルタの入出力ポート間のスルーホール
- 12 b 金属製カバー半田付け部のスルーホール

【図 1】



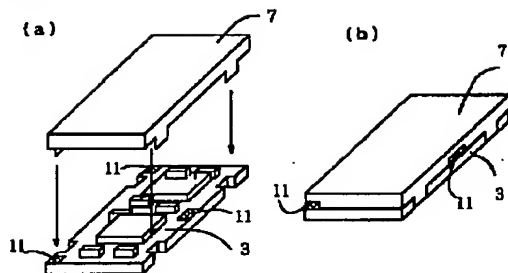
【図 2】



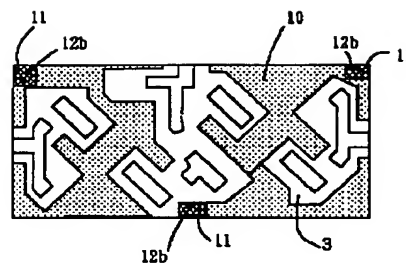
【図3】

【図4】

【図3】



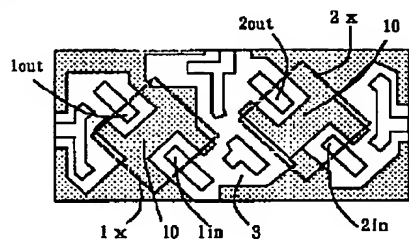
【図4】



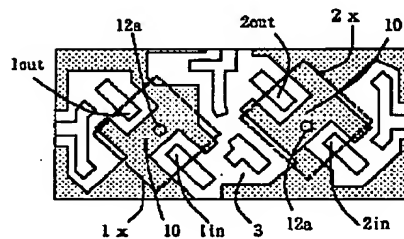
【図5】

【図6】

【図5】



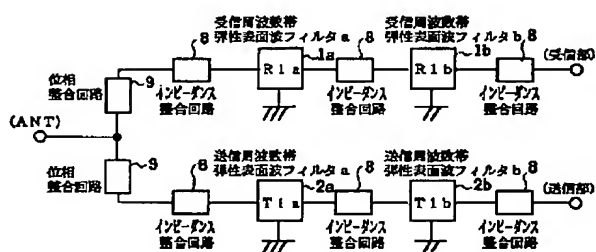
【図6】



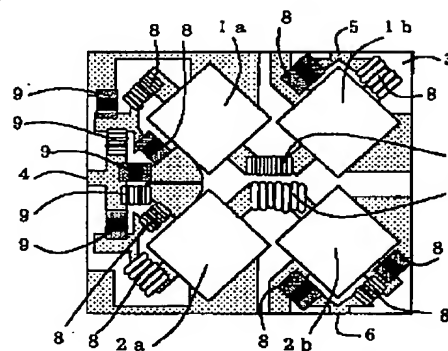
【図7】

【図8】

【図7】



【図8】



フロントページの続き

(72)発明者 竹森 毅

岩手県水沢市真城字北野1番地 株式会社

日立メディアエレクトロニクス内